



**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

---

(Uczelnia)

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI**

---

(Wydział)

**KARTY INFORMACYJNE  
PRZEDMIOTÓW**

**ENERGETYKA**  
**studia stacjonarne II stopnia**

**TREŚCI SPECJALISTYCZNE**

SPECJALNOŚĆ:

**MASZYNY I URZĄDZENIA  
W ENERGETYCE**

---

## Spis treści

Prototypowanie maszyn i urządzeń .....	3
Transport mediów energetycznych .....	6
Inżynieria eksploatacji maszyn w energetyce .....	10
Hydrotroniczne układy napędowe .....	14
Podstawy energetyki niekonwencjonalnej .....	17
Projekt problemowy w maszynach i urządzeniach w energetyce .....	21
Seminaria przeddyplomowe .....	24
Seminaria dyplomowe .....	26
Praca dyplomowa .....	29
Praktyka zawodowa (specjalistyczna) .....	31

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Prototypowanie maszyn i urządzeń	Prototyping machines and equipment
Kod przedmiotu:	WELDUCSM-PMiU	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 8/+, C 0/ -, L 36/ +, P 0/ -, S 0/ -</b> <div style="text-align: right;"><b>razem: 44 godz., 3 pkt ECTS</b></div>	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy grafiki inżynierskiej / Wymagania wstępne: znajomość zasad rzutowania, wprowadzające: wymiarowania, tolerowania, rodzaju i opisu rysunków	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr inż. Mirosław Przybysz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>Metodyka procesu prototypowania. Definiowanie założeń konstrukcyjnych. Parametry zewnętrzne prototypu. Struktury układów wykonawczych maszyn i urządzeń. Rozwiązania konstrukcyjne struktur nośnych. Typowe podzespoły napędu i sterowania. Opracowanie założeń konstrukcyjnych prostego prototypu mechanizmu ma-szyny. Opracowanie wymagań dla indywidualnego prototypu. Określenie parametrów zewnętrznych opracowanej konstrukcji indywidualnego prototypu. Budowa struktury indywidualnego prototypu. Opracowanie kinematyki układów roboczych indywidualnego prototypu. Dobór podzespołów napędu i sterowania dla indywidualnego prototypu. Kształtowanie wytrzymałościowe pod-zespołów struktury nośnej indywidualnego prototypu. Weryfikacja struktury kinematycznej indywidualnego prototypu. Ocena zgodności konstrukcji indywidualnego prototypu z przyjętymi założeniami konstrukcyjnymi.</p>	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Metodyka procesu projektowania</b> / 2 h/ Elementy procesu projektowania. Związki pomiędzy elementami procesu projektowania</li> <li>2. <b>Definiowanie założeń konstrukcyjnych</b> / 2 h/ Wymagania normatywne. Obszar roboczy. Warunki użytkowania. Warunki obsługiwanie. Analiza istniejących rozwiązań.</li> <li>3. <b>Parametry zewnętrzne prototypu</b> / 2 h/Czynniki decydujące o masie i wymiarach maszyn. Siły i opory.</li> <li>4. <b>Struktury układów wykonawczych maszyn</b> / 2 h/ Zaliczenie przedmiotu</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b> / metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie zadań wydawanych przez prowadzącego Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Typowe podzespoły napędu i sterowania</b> / 4 h/ Dobór źródła energii. Moc i moment źródła energii. Dobór podzespołów napędu i sterowania. Ekonomiczne czynniki doboru</li> <li>2. <b>Opracowanie założeń konstrukcyjnych mechanizmu maszyny lub urządzenia</b> / 4 h/ Opracowanie wytycznych kinematycznych. Opracowanie wytycznych energetycznych.</li> <li>3. <b>Określenie obciążeń mechanizmu maszyny lub urządzenia</b> / 4 h/ Określenie krytycznych przypadków obciążenia. Wyznaczenie wartości krytycznych sił i momentów.</li> <li>4. <b>Określenie parametrów zewnętrznych mechanizmu maszyny lub urządzenia</b> / 6 h/ Szacowanie masy obiektu technicznego. Ograniczenia transportowe i środowiskowe.</li> <li>5. <b>Opracowanie struktury elementów nośnych mechanizmu maszyny lub urządzenia</b> / 6h/ Wytrzymałościowe kształtowanie konstrukcji. Dobór materiałów i przekrojów elementów.</li> <li>6. <b>Opracowanie indywidualne konstrukcji mechanizmu maszyny lub urządzenia</b> / 12h/</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyleżoł M. CATIA v5. Modelowanie / analiza układów kinematycznych. Helion. Gliwice 2007</li> <li>2. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny t.1 Elementy. WNT 2005</li> <li>3. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny t.2 Układy. WNT 2005</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyleżoł M. CATIA V5. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym. Helion. Gliwice 2010.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 - posiada wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych i ich zastosowania do rozwiązywania zagadnień naukowych i inżynierskich w zakresie prototypowania maszyn/ K_W03 W2 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu modelowania wspomagającego projektowanie maszyn / K_W04 U1 – potrafi sam określić kierunki dalszych działań analitycznych w oparciu o posiadane już wyniki / K_U05 U2 – potrafi tworzyć modele matematyczne oraz metody symulacyjne do analizy i oceny prototypów maszyn / K_U08</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są sprawozdań z realizacji zadań indywidualnych oraz stopni uzyskiwanych z aktywności na zajęciach.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektu W1, W2,- weryfikowane jest podczas zaliczenia  Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych.  Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 36</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / ...</li> <li>4. Udział w seminariach / ...</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 18</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / ...</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / ...</li> <li>9. Realizacja projektu / ...</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 7</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / ...</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 17</li> <li>13. Udział w egzaminie / ...</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 94 godz. / 3,0 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 44 godz./ 1,5 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz./ 2,0 ECTS</p>

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Transport mediów energetycznych	Transport of energetics media
Kod przedmiotu	WELDUCSM-TME	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 18/+, C 14/+, L 6/z, Sem. 6/+  razem: 44 godz., 3,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor	ppłk dr inż. Krzysztof GOCMAN	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu	Ogólna charakterystyka środków transportu rurociągowego. Regulacje prawne dotyczące budowy, eksploatacji, oznakowania rurociągów. Charakterystyka rurociągów dalekosiężnych i technologicznych. Charakterystyka armatury rurociągowej. Obliczenia hydrauliczne i wytrzymałościowe rurociągów. Problemy trwałości rurociągów. Diagnostyka rurociągów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	<p><b>Wykłady</b> / wykłady informacyjne i problemowe z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Charakterystyka podstawowych środków transportu mediów energetycznych /2h/</b> Wady i zalety transportu rurociągowego paliw. Klasyfikacje i rodzaje rurociągów. Rurociągi dalekosiężne i technologiczne, rurociągi pomocnicze.</li> <li><b>Regulacje prawne dotyczące budowy, eksploatacji, oznakowania rurociągów / 2h/</b> Wymagania normatywne dotyczące budowy i eksploatacji rurociągów. Dozór techniczny w zakresie budowy i eksploatacji rurociągów. Badania techniczne rurociągów.</li> <li><b>Charakterystyka rurociągów technologicznych i dalekosiężnych /5h/</b> Budowa, zasady użytkowania rurociągów. Charakterystyka podstawowych elementów wchodzących w skład rurociągów dalekosiężnych i technologicznych – prostki, kształtki, podpory, kompensatory, zasuwki,</li> </ol>	

	<p>zawory zwrotne, regulatory ciśnienia. Przeglądy techniczne, zabezpieczenia antykorozyjne, próby szczelności, detekcja wycieków. Trwałość rurociągów. Awaryjność rurociągów – przyczyny i skutki uszkodzeń. Kolejne przetwarzanie różnych rodzajów paliw oraz mieszanin.</p> <p>4. <b>Charakterystyka pomp stosowanych w urządzeniach i instalacjach transportowych mediów energetycznych /4h/</b> Podstawowe parametry pracy pomp. Klasyfikacja, ogólna charakterystyka pomp stosowanych w urządzeniach i instalacjach transportowych mediów energetycznych. Napędy pomp w zależności od ich rodzaju, parametrów pracy i zastosowania. Charakterystyka agregatów pompowych.</p> <p>5. <b>Obliczenia hydrauliczne rurociągów /2h/</b> Obliczenia średnic przewodów. Obliczanie strat ciśnienia. Charakterystyka hydrauliczna rurociągów. Współpraca rurociągu ze stacją pomp. Określenie ilości stacji pomp na trasie rurociągu. Rozstawienie stacji pomp na trasie – metoda trójkąta hydraulicznego, metoda spadku hydraulicznego. Rozmieszczenie na trasie rurociągu regulatorów ciśnienia oraz zaworów zwrotnych.</p> <p>6. <b>Obliczenia wytrzymałościowe rurociągów /2h/</b> Naprężenia występujące w rurociągach – źródła, metody obliczeń. Siły działające na rurociągi. Obliczenia wymaganych grubości ścianek rurociągu. Obliczenia podpór rurociągów. Obliczenia wydłużeń cieplnych rurociągów, kompensacja naprężeń termicznych.</p> <p>7. <b>Kolokwium zaliczające wykłady /1h/</b> Sprawdzian pisemny.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> / ćwiczenia rachunkowe, samodzielne wykonywanie obliczeń najważniejszych parametrów pracy urządzeń do transportu mediów energetycznych Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. <b>Obliczenia podstawowych parametrów pracy pomp /3h/</b> Obliczanie ciśnienia ssania i tłoczenia, wydajności oraz sprawności pomp.</p> <p>2. <b>Obliczenia hydrauliczne rurociągów /6h/</b> Obliczenia średnic przewodów. Obliczanie strat ciśnienia. Charakterystyka hydrauliczna rurociągów. Współpraca rurociągu ze stacją pomp. Określenie ilości stacji pomp na trasie rurociągu. Rozstawienie stacji pomp na trasie – metoda trójkąta hydraulicznego, metoda spadku hydraulicznego. Rozmieszczenie na trasie rurociągu regulatorów ciśnienia oraz zaworów zwrotnych</p> <p>3. <b>Obliczenia wytrzymałościowe rurociągów /3h/</b> Naprężenia występujące w rurociągach – źródła, metody obliczeń. Siły działające na rurociągi. Obliczenia wymaganych grubości ścianek rurociągu. Obliczenia strzałki ugięcia prostki rurociągu i dopuszczalnych odległości między podporami. Obliczenia wydłużeń cieplnych rurociągów, kompensacja naprężeń termicznych.</p> <p>4. <b>Kolokwium zaliczające ćwiczenia /2h/</b> Sprawdzian pisemny.</p> <p><b>Laboratoria</b> / ćwiczenia praktyczne, współudział w przygotowaniu urządzeń technicznych do realizacji zadań transportowych i ich wykonanie pod nadzorem prowadzącego, samodzielne opracowanie wyników i ich analizy, opracowanie sprawozdania Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. <b>Diagnostyka rurociągów paliwowych /6h/</b> Charakterystyka sposobów i metod sprawdzania oraz badań rurociągów w toku eksploatacji. Sprawdzanie parametrów pracy i badanie diagnostycznych rurociągów w tym także o skomplikowanej geometrii. Awaryjność rurociągów – przyczyny i skutki uszkodzeń.</p>
--	--

	<p><b>Seminarium</b> / dyskusja panelowa, krótka prezentacja własnego opracowania</p> <p>1. <b>Analiza studyjna opracowanych podczas ćwiczeń i laboratoriów materiałów</b> /6h/</p>
Literatura	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Michałowski W., Trzop S.: Rurociągi dalekiego zasięgu. Wydanie V, Wyd. Fundacja Odyseum, Warszawa, 2006.</li> <li>2. Tarnowska-Tierling A.: Urządzenia ciepłe siłowni. Cz. I Rurociągi. Szczecin, 1981</li> <li>3. Znosko J.: Instalacje gazowe i przemysłowe. Kraków, 1986.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nowa encyklopedia stacji paliw. Praca zbiorowa pod redakcją K. Panasiewicza. Polska Izba Paliw Płynnych, Warszawa, 2004.</li> <li>2. Machel M.: Rurociągi polowe. Warszawa, WAT 1988.</li> <li>3. Baczewski K.: Budowa urządzeń MPS: urządzenia do transportu i dystrybucji MPS. Warszawa, WAT 1986.</li> <li>4. Baczewski K., Kałdoński T., Okręgliński W.: Budowa i eksploatacja urządzeń MPS: wstęp do zajęć laboratoryjnych z budowy i eksploatacji urządzeń MPS. Warszawa, WAT 1978.</li> </ol>
Efekty uczenia się	<p><b>W1</b> - ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i charakterystyk eksploatacyjnych rurociągów, zasad obliczeń hydraulicznych i wytrzymałościowych rurociągów / K_W04, K_W08, K_W09</p> <p><b>U1</b> - potrafi projektować sieci rurociągowo, prowadzić eksploatację urządzeń wchodzących w skład sieci rurociągowo do transportu mediów energetycznych, z uwzględnieniem pozatechnicznych aspektów ich eksploatacji, w tym oddziaływania na środowisko naturalne / K_U12, K_U13, K_U15</p> <p><b>K1</b> - dostrzega świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze urządzeń do transportu mediów energetycznych, w tym jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: pozytywnej oceny z kolokwium, obejmującego zakres tematyki realizowanej na ćwiczeniach.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: uzyskania pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowanych sprawozdań.</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie: opracowania i wygłoszenia referatu na zadany temat.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie sprawdzianu pisemnego. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu pisemnego, który obejmuje całość treści programowych przedmiotu oraz uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych, laboratoryjnych i zaliczenie seminarium.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest podczas realizacji ćwiczeń audytoryjnych, laboratoryjnych, seminarium oraz sprawdzianu pisemnego.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest podczas realizacji ćwiczeń audytoryjnych, laboratoryjnych oraz seminarium.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest w czasie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, seminarium oraz zaliczenia pisemnego.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p>



	<p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71- 80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 18</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 6</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 14</li> <li>4. Udział w seminariach / 6</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 14</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 6</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 98 godz./ 3,5 ECTS                  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 46 godz./ 1,0 ECTS                  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 52 godz./ 1,5 ECTS</p>

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Inżynieria eksploatacji maszyn w energetyce	Machinery exploitation engineering in the energy sector
Kod przedmiotu:	WELDUCSM-IEMwE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 22/+, C 22/ +, L 0/ -, P 0/ -, S 0/ -</b> <div style="text-align: right;"><b>razem: 44 godz., 2 pkt ECTS</b></div>	
Przedmioty wprowadzające:	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna / Wymagania wstępne: znajomość zasad statystycznego opracowania zbioru danych i rozkładów prawdopodobieństwa	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna (AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne) Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor	dr hab. inż. Józef PSZCZÓŁKOWSKI, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot:	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Pojazdów i Transportu	
Skrócony opis przedmiotu:	Problemy inżynierii eksploatacji maszyn w energetyce. Charakterystyka modeli systemu i procesów eksploatacji. Zasady diagnostyki maszyn w energetyce. Modele i metody diagnostyki maszyn energetycznych. Charakterystyki i parametry niezawodności. Prognozowanie niezawodności maszyn energetycznych. Planowanie eksploatacji i odnowy maszyn w energetyce. Problemy decyzyjne w eksploatacji maszyn i metody ich rozwiązywania. Zasady użytkowania i obsługi maszyn energetycznych. Zakres i częstotliwość obsługi. Zaplecze techniczne eksploatacji maszyn w energetyce. Optymalizacja zaopatrywania w systemie eksploatacji. Ocena procesów eksploatacji maszyn w energetyce. Informatyczne systemy wspomaganie zarządzania eksploatacją.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych Tematy kolejnych zajęć: 1. <b>Problemy inżynierii eksploatacji maszyn w energetyce</b> / 2h / Pojęcie i zakres problemowy inżynierii eksploatacji. Procesy zużycia i starzenia maszyn energetycznych. Ujęcie systemowe eksploatacji maszyn w energetyce. Modele użytkowania i obsługi maszyn w energetyce. Podstawowe problemy i cele eksploatacji. 2. <b>Zasady diagnostyki maszyn energetycznych</b> / 2h / Istota i zasady	

	<p>diagnostyki. Klasy stanów. Diagnostyczne modele maszyn energetycznych. Metody genezowania i prognozowania stanów maszyn. Podatność diagnostyczna maszyn energetycznych.</p> <p>3. <b>Metody diagnozowania maszyn energetycznych</b> / 2h / Diagnostyczny komputerowy system pomiarowy. Cechy (opis) sygnałów diagnostycznych. Metody badań diagnostycznych stanu urządzeń energetycznych. Urządzenia diagnostyczne maszyn w energetyce. Algorytmy diagnozowania.</p> <p>4. <b>Charakterystyki niezawodności maszyn energetycznych</b> / 2h / Charakterystyki niezawodności obiektów nieodnawialnych. Proste i złożone rozkłady niezawodności maszyn i ich zastosowanie. Niezawodność obiektów odnawialnych. Struktury niezawodnościowe maszyn i metody ich opisu. Układ człowiek-maszyna.</p> <p>5. <b>Prognozowanie niezawodności maszyn energetycznych</b> / 2h / Metody badań niezawodności. Prognozowanie niezawodności maszyn energetycznych. Metody poprawy niezawodności maszyn i urządzeń.</p> <p>6. <b>Problemy decyzyjne w eksploatacji maszyn w energetyce</b> / 2h / Charakterystyka problemów decyzyjnych w eksploatacji maszyn energetycznych. Liniowe problemy decyzyjne w eksploatacji. Planowanie procesów i systemów za pomocą modeli sieciowych i masowej obsługi.</p> <p>7. <b>Planowanie użytkowania i odnowy urządzeń</b> / 2h / Zasady planowania eksploatacji. Metodyka planowania użytkowania i obsługi. Planowanie odnowy maszyn w energetyce.</p> <p>8. <b>Procesy użytkowania urządzeń energetycznych</b> / 2h / Charakterystyka procesów użytkowania. Charakterystyki statyczne i dynamiczne maszyn. Rozruch i stan nieustalony pracy maszyn. Bezpieczeństwo eksploatacji maszyn w energetyce.</p> <p>9. <b>Metody obsługi i naprawy urządzeń energetycznych</b> / 2h / Strategie eksploatacyjne i zasady realizacji obsługi maszyn w energetyce. Kryteria klasyfikacji i rodzaje obsługi i napraw. Analiza ryzyka powstania uszkodzenia. Zakres i częstotliwość obsługi maszyn.</p> <p>10. <b>Zaplecze techniczne eksploatacji maszyn w energetyce</b> / 2h / Jednostki organizacyjne zaplecza. Zasady organizacji zaplecza eksploatacji. Planowanie zaopatrywania systemów eksploatacji. Ocena procesów eksploatacji maszyn w energetyce. Systemy informatyczne wspomagania eksploatacji.</p> <p>11. <b>Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu</b> / 2h / Analiza problemów inżynierii eksploatacji maszyn energetycznych. Kolokwium zaliczeniowe przedmiotu.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. <b>Analiza modeli obiektów i procesów eksploatacji</b> / 2h / Modele działania człowieka, modele analogowe i symboliczne w inżynierii eksploatacji.</p> <p>2. <b>Wyznaczanie cech i widma sygnałów diagnostycznych</b> / 2h / Wartości średnie i szczytowe sygnału. Wyznaczanie i interpretacja widma sygnału.</p> <p>3. <b>Budowa modeli diagnostycznych urządzeń energetycznych</b> / 2h / Model regresyjny, model topologiczny, binarna macierz diagnostyczna, modele analityczne urządzeń energetycznych.</p> <p>4. <b>Wyznaczanie charakterystyk niezawodności urządzeń</b> / 2h / Skumulowane i właściwe charakterystyki oraz parametry niezawodności.</p> <p>5. <b>Analiza i zastosowanie rozkładów niezawodności</b> / 2h / Wyznaczanie funkcji rozkładu i prognozowanie niezawodności. Cechy rozkładów.</p> <p>6. <b>Wyznaczanie niezawodności systemów energetycznych</b> / 2h / Charakterystyki systemów, warunkowe i złożone funkcje niezawodności.</p> <p>7. <b>Opracowanie planu użytkowania i odnowy urządzeń</b> / 2h / Metody i zakres planowania w eksploatacji i opracowanie planów.</p>
--	--

	<p>8. <b>Formułowanie i rozwiązywanie problemów eksploatacji</b> / 2h / Metody programowania liniowego i masowej obsługi w eksploatacji.</p> <p>9. <b>Wyznaczanie charakterystyk pracy maszyn energetycznych</b> / 2h / Charakterystyki statyczne i dynamiczne maszyn.</p> <p>10. <b>Analiza funkcjonowania zaplecza eksploatacji</b> / 2h / Charakterystyki funkcjonowania zaplecza, planowanie zapasów eksploatacyjnych.</p> <p>11. <b>Podsumowanie i zaliczenie ćwiczeń</b> / 2h / Analiza metod ilościowych w inżynierii eksploatacji urządzeń energetycznych. Sprawdzian zaliczeniowy ćwiczeń.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Legutko S.: Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2007 r.</li> <li>Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej. Koszalin 2011 r.</li> <li>Pszczółkowski J.: Podstawy eksploatacji urządzeń. WAT. Warszawa 2020 r.</li> <li>Żółtowski B., Józefik W.: Diagnostyka techniczna elektrycznych urządzeń przemysłowych. Wydawnictwo Uczelniane ATR. Bydgoszcz 1996 r.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Michalski R., Niziński S.: Diagnostyka obiektów technicznych. JTE, Radom 2002 r.</li> <li>Paska J.: Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Warszawa Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005 r.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> - Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie konstrukcji, zasad działania oraz eksploatacji instalacji i sieci energetycznych / K_W04.</p> <p><b>W2</b> - Student ma wiedzę w zakresie metod i technik pomiaru wielkości charakteryzujących efektywność i niezawodność systemów / K_W07.</p> <p><b>U1</b> - Student potrafi tworzyć modele matematyczne, wykorzystywać poznane modele i metody oraz symulacje komputerowe do analizy i oceny działania urządzeń, układów i systemów energetycznych K_U08.</p> <p><b>U2</b> - Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia służące do pozyskiwania i transformacji energii / K_U12.</p> <p><b>K1</b> - Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K02.</p> <p><b>K2</b> - Student rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych / K_K05.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen bieżących oraz sprawdzianu pisemnego.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie w formie kolokwium pisemnego, które obejmuje całość treści programu przedmiotu.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z zaliczenia ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2 - weryfikowane jest na podstawie ćwiczeń audytoryjnych oraz kolokwium zaliczeniowego pisemnego z przedmiotu.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2 - sprawdzane jest na podstawie aktywności studentów podczas ćwiczeń audytoryjnych i wyników zaliczenia ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1, K2 - sprawdzane jest na podstawie aktywności studentów podczas ćwiczeń audytoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p>

	<p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 22</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 22</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 6</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 6</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 64 godz. / 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 46 godz. / 1,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 50 godz. / 1,5 ECTS.</p>

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Hydrotroniczne układy napędowe	Hydrotronic components of power transmission systems
Kod przedmiotu:	WELDUCSM-HUN	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 16/+, C 16/+, L 12/+, P 0/-, S 0/-</b> <div style="text-align: right;"><b>razem: 44 godz., 3,0 pkt ECTS</b></div>	
Przedmioty wprowadzające:	Napędy hydrauliczne / znajomość budowy podstawowych elementów hydrostatycznych układów napędowych Maszyny i urządzenia transportu wewnątrzzakładowego / Znajomość budowy układów napędu stosowanych w maszynach wykorzystywanych w energetyce	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor:	dr hab. inż. Adam Bartnicki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Zapoznanie z technologią sterowania hydrotronicznymi układami napędowymi stosowanymi w procesach wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej. Hydrotronika – pojęcia podstawowe. Układ hydrotroniczny jako układ napędowy. Sterowanie dławieniowe i objętościowe. Układy sterowania proporcjonalnego w energetyce. Wykorzystanie technologii CAN-bus w systemach sterowania hydrotronicznymi układami napędowymi w energetyce. Diagnostyka hydrotronicznych układów napędowych w energetyce – metody pomiaru podstawowych wielkości, systemy akwizycji danych. Projektowanie algorytmów sterujących hydrotronicznymi układami napędowym.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: Tematy kolejnych zajęć: 1. <b>Pojęcia i definicje układów hydrotronicznych /2h/</b> 2. <b>Układ hydrotroniczny jako układ napędowy /2h/</b> 3. <b>Podstawowe rodzaje elementów, zespołów i podzespołów hydrotronicznych układów napędowych /2 h/</b> 4. <b>Parametry techniczne charakteryzujące zespoły i elementy hydrotronicznych układów napędowych /2 h/</b> 5. <b>Sterowanie hydrotronicznymi układami napędowymi /2 h/</b> 6. <b>Charakterystyki hydrotronicznych układów napędowych /2 h/</b>	

	<p>7. Hydrotroniczne układy napędu i sterowania współczesnych maszyn i pojazdów /2 h/  8. Hydrotroniczne układy napędowe – propedeutyka sterowania hydraulicznego /2 h/</p> <p><b>Ćwiczenia</b> /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów  Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobór elementów hydrotronicznych układów napędowych / 2h/</li> <li>2. Projektowanie hydrotronicznych układów i ich instalacji – sprawność i bilans energetyczny /4 h/</li> <li>3. Wyznaczanie start w hydrotronicznych układach napędowych /2 h/</li> <li>4. Wyznaczanie charakterystyk hydrotronicznych układów napędowych / 2 h/</li> <li>5. Narzędzia do projektowania hydrotronicznych układów napędowych / 2 h/</li> <li>6. Projektowanie hydrotronicznych układów napędowych w środowisku AutomationStudio /4 h/</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b> / metody dydaktyczne: praktyczne wykonywanie pomiarów i zadań wydawanych przez prowadzącego  Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identyfikacja elementów hydrotronicznych układów napędowych współczesnych maszyn i pojazdów / 2 h</li> <li>2. Identyfikacja systemów sterowania hydrotronicznymi układami napędowymi współczesnych maszyn i pojazdów / 2 h</li> <li>3. Tworzenie i weryfikacja doświadczalna algorytmów sterujących hydrotronicznych układów napędowych /2 h</li> <li>4. Budowa hydrotronicznych układów napędowych /2 h</li> <li>5. Budowa hydrotronicznych układów napędowych sterowanych proporcjonalnie /2 h</li> <li>6. Budowa hydrotronicznych układów napędowych sterowanych w oparciu o magistralę CAN /2 h</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GARBACIK A. i inni, Studium projektowania układów hydraulicznych. Ossolineum, Kraków 1997</li> <li>2. PIZOŃ A.: Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki. WNT, Warszawa 1995</li> <li>3. STRYCZEK S.: Napęd hydrostatyczny. t. I II. WNT. Warszawa 1990</li> <li>4. STRYCZEK S.: Napęd hydrostatyczny. WNT. Warszawa 1997</li> <li>5. SZYDELSKI Z.: Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i samojezdnych maszynach roboczych. WKŁ, Warszawa 1999</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BUDNY E.: Napęd i sterowanie układów hydraulicznych w maszynach roboczych. ITE, Radom 2001</li> <li>2. CRAIG J.J.: Wprowadzenie do robotyki, Mechanika i Sterowanie. WNT, Warszawa 1993</li> <li>3. SZYDELSKI Z.: Nowe systemy sterowania napędów hydrostatycznych. SiNH 3/85</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma wiedzę w zakresie modelowania, analizy i sterowania systemami energetycznymi / K_W06  W2 / ma wiedzę w zakresie metod i technik pomiaru wielkości charakteryzujących efektywność i niezawodność hydrotronicznych układów napędowych / K_W07</p>

	<p>U1 / potrafi ze zrozumieniem pozyskiwać i integrować informacje z literatury i internetowych baz danych (w tym ze źródeł w językach obcych), dokonywać ich interpretacji i weryfikacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2 / potrafi porozumiewać się w zespole przy użyciu różnych technik w każdym środowisku, w tym również w języku obcym znając anglojęzyczną nomenklaturę stosowaną w hydrotronicznych układach napędowych / K_U02</p> <p>U3 / posługując się poprawnym językiem technicznym i terminologią fachową potrafi przedstawić ustnie w sposób zrozumiały szczegółowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki / K_U04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych uzyskanych w trakcie zajęć  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia sprawozdań z laboratorium.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium końcowego  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest pozytywna ocena z zaliczenia ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu U1, U2 i U3 - weryfikowane jest podczas ćwiczeń i laboratoriów  Osiągnięcie efektu W1 i W2 – sprawdzane jest podczas zaliczenia</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 16</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 16</li> <li>4. Udział w seminariach / ...</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / ...</li> <li>9. Realizacja projektu / ...</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / ...</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 6</li> <li>13. Udział w egzaminie / ...</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 84 godz. / 3,0 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 44 godz./ 1,5 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz./ 1,5 ECTS</p>



## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy energetyki niekonwencjonalnej	Basics of unconventional energetics
Kod przedmiotu:	WELDUCSM-PEN	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 20/+, C 24/ +, L 0/ +, P 0/ -, S 0/ -</b> <div style="text-align: right;"><b>razem: 44 godz., 2 pkt ECTS</b></div>	
Przedmioty wprowadzające:	Wybrane zagadnienia analizy matematycznej / wymagania wstępne: umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych; Modelowanie zagadnień termotechniki / wymagania wstępne: znajomość zasad termodynamiki, właściwości płynów i gazów, równań stanu.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Danuta Miedzińska	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej	
Skrócony opis przedmiotu:	Elektroenergetyka w Polsce - stan dotychczasowy i kierunki rozwoju. Elektrownie parowe i kondensacyjne. Elektrownie jądrowe. Elektrownie wodne. Nowe źródła i technologie wytwarzania energii: elektrownie wiatrowe, słoneczne, geotermia, ogniwa paliwowe. Koszty wytwarzania energii.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych:                      Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Elektroenergetyka w Polsce /2h/</b>                          Rozwój krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną. Klasyfikacja elektrociepłowni i podstawowe wielkości charakteryzujące moc elektrowni. Stan i kierunki rozwoju w kraju i na świecie. Organizacja elektroenergetyki krajowej.</li> <li><b>Elektrownie parowe i kondensacyjne /2h/</b>                          Proces technologiczny elektrowni parowej kondensacyjnej. Sprawność obiegu cieplnego elektrowni kondensacyjnej. Właściwości czynnika roboczego. Sprawności obiegów teoretycznych. Sprawność elektrowni i bloków kondensacyjnych. Wskaźniki zużycia pary, ciepła i paliwa w elektrowni kondensacyjnej. Zwiększenie sprawności obiegu cieplnego elektrowni kondensacyjnej. Obiegi cieplne elektrociepłowni.</li> </ol>	

	<p>3. <b>Elektrownie jądrowe /2h/</b> Energia reakcji jądrowych. Reakcje rozszczepienia jąder pierwiastków ciężkich. Zasada działania i budowa reaktorów. Układy cieplne elektrowni jądrowych z reaktorami różnych typów.</p> <p>4. <b>Elektrownie wodne /2h/</b> Zasady przetwarzania energii wody. Turbiny wodne. Rodzaje elektrowni wodnych. Automatyka i pomiary. Małe elektrownie wodne.</p> <p>5. <b>Nowe źródła i technologie wytwarzania energii /2h/</b> Energetyka wiatrowa. Energetyka słoneczna. Energia geotermalna i geoplutoniczna. Pompy ciepła. Ogniwa paliwowe. Wykorzystanie wodoru. Elektrownie z generatorami magneto hydrodynamicznymi.</p> <p>6. <b>Koszty wytwarzania energii /2h/</b> Jednostkowe koszty wytwarzania energii elektrycznej. Nakłady inwestycyjne i koszty paliwa. Koszty wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w elektrociepłowniach. Koszty energii z elektrowni niekonwencjonalnych.</p> <p><b>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań przez studentów</b> Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. <b>Elektrownie parowe i kondensacyjne /6h/</b> Proces technologiczny elektrowni parowej kondensacyjnej. Sprawność obiegu cieplnego elektrowni kondensacyjnej. Właściwości czynnika roboczego. Sprawności obiegów teoretycznych. Sprawność elektrowni i bloków kondensacyjnych. Wskaźniki zużycia pary, ciepła i paliwa w elektrowni kondensacyjnej. Zwiększenie sprawności obiegu cieplnego elektrowni kondensacyjnej. Obiegi cieplne elektrociepłowni.</p> <p>2. <b>Elektrownie jądrowe /6h/</b> Energia reakcji jądrowych. Reakcje rozszczepienia jąder pierwiastków ciężkich. Zasada działania i budowa reaktorów. Układy cieplne elektrowni jądrowych z reaktorami różnych typów.</p> <p>3. <b>Elektrownie wodne /4h/</b> Zasady przetwarzania energii wody. Turbiny wodne. Rodzaje elektrowni wodnych. Automatyka i pomiary. Małe elektrownie wodne.</p> <p>4. <b>Nowe źródła i technologie wytwarzania energii /6h/</b> Energetyka wiatrowa. Energetyka słoneczna. Energia geotermalna i geoplutoniczna. Pompy ciepła. Ogniwa paliwowe. Wykorzystanie wodoru. Elektrownie z generatorami magneto hydrodynamicznymi.</p> <p>5. <b>Koszty wytwarzania energii /2h/</b> Jednostkowe koszty wytwarzania energii elektrycznej. Nakłady inwestycyjne i koszty paliwa. Koszty wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w elektrociepłowniach. Koszty energii z elektrowni niekonwencjonalnych.</p>
--	--

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, WNT, Warszawa 2007.</li> <li>2. Banaszek J., Bzowski J.: Termodynamika. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1998.</li> <li>3. Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 2009.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 2012.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Zna podstawy projektowania i możliwości zastosowania niekonwencjonalnych źródeł energii w gospodarce / K_W04, K_W06, K_W11  U1 / Potrafi obliczać parametry termodynamiczne i sprawnościowe elementów i całych elektrowni i elektrociepłowni oraz ocenić poprawność rozwiązania konstrukcyjnego w tym zakresie / K_U08, K_U09, K_U14  K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K02, K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium oraz wykonanych prac domowych.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie sprawdzianu pisemnego z wiedzy teoretycznej.  Warunkiem uzyskania zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 20</li><li>2. Udział w laboratoriach / 0</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 24</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 4</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 6</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 70 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 48 godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 godz./ 2 ECTS</p>
--	---

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Projekt problemowy w maszynach i urządzeniach w energetyce	Problem project in the machines and devices in the energy industry
Kod przedmiotu:	WELDUCSM-PPMUE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W -/-, C -/-, L -/-, P 16/+, S 4/+</b> <div style="text-align: right;"><b>razem: 20 godz., 2,0 pkt. ECTS</b></div>	
Przedmioty wprowadzające:	Seminarium przeddyplomowe / Student ma zaliczone seminarium przeddyplomowe i wybrany temat pracy dyplomowej	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEEiTK – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autorzy:	prof. dr hab. inż. Henryk Supronowicz/dr hab. inż. Zbigniew Watral	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Zajęcia polegają na samodzielnej, indywidualnej pracy przyszłego dyplomanta w laboratorium na temat ustalony przez kierownika pracy dyplomowej, tematem pracy może być również symulacja komputerowa wybranych zagadnień związanych z pracą dyplomową. Praca wykonywana będzie pod kierunkiem kierownika tematu pracy dyplomowej i przez niego oceniona. Laboratorium problemowe wraz z seminarium dyplomowym powinno przyspieszyć i zwiększyć zaangażowanie studentów w proces wykonywania prac dyplomowych magisterskich.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Seminaria</b> Metody dydaktyczne: zajęcia seminaryjne - audytoryjna dyskusja animowana głównie przez dyplomantów na temat zagadnień związanych z realizowanymi zdaniami dyplomowymi. <ol style="list-style-type: none"> <li>Spotkanie informacyjne. Omówienie metodyki prowadzenia zajęć projektowych. Przedstawienie i omówienie celu i planu pracy dyplomantów w ramach zajęć projektowych. Sformułowanie indywidualnych problemów projektowych przez studentów / 2 godz. /</li> <li>Zaliczenie laboratorium problemowego. Prezentacja dokonań dyplomantów w ramach zajęć projektowych w postaci opisu i / lub krótkich prezentacji w obecności kierowników prac / 2 godz. /</li> </ol>	

	<p><b>Projekt</b></p> <p>Metody dydaktyczne: samodzielna praca dyplomanta polegająca na rozwiązaniu i opracowaniu prezentacji bądź opisu zadanego problemu przez kierownika pracy. Zajęcia realizowane są w formie indywidualnych spotkań dyplomanta z kierownikiem pracy / 16 godz. /</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>zalecana literatura jest przedstawiana dyplomantowi przez kierownika pracy</p>
Efekty uczenia się:	<p>U1 / Potrafi ze zrozumieniem pozyskiwać i integrować informacje z literatury i internetowych baz danych (w tym ze źródeł w językach obcych), dokonywać ich interpretacji i weryfikacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi przygotować opracowanie naukowe i zredagować tekst prezentujący rezultaty badań / K_U03</p> <p>K1 / Potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności oraz informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej / K_K01</p> <p>K2 / Potrafi rozstrzygać problemy związane z wykonywaniem zawodu i podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest przeprowadzane na podstawie sprawozdania z przeprowadzonych badań laboratoryjnych / symulacyjnych potwierdzonych przez kierownika pracy dyplomowej</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, K2 - weryfikowane jest na zajęciach projektowych. Osiągnięcie efektu U2, K1 - sprawdzane jest podczas seminariów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 0</li><li>2. Udział w laboratoriach / 0</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 4</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9</li><li>9. Realizacja projektu / 16</li><li>10. Udział w konsultacjach / 11</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 5</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 38 godz./ 1,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 38 godz./ 1,5, ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 46 godz./ 1,5 ECTS</p>
---	--

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

Nazwa modułu:	Seminaria przeddyplomowe	Undergraduate seminar
Kod modułu:	WELDUCSM-SPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	związany z pracą dyplomową	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 8/+	<b>razem: 8 godz., 1 pkt ECTS</b>
Moduły wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL, dr inż. Michał WIŚNIOŚ	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis modułu:	seminarium - dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych i form realizacji poszczególnych zadań.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informacje organizacyjno-porządkowe. Charakterystyka typów prac dyplomowych. Zasady pozyskiwania, gromadzenia i opracowywania wiedzy literaturowej. Pojęcie plagiatu i cytowania w świetle prawa autorskiego. /2</li> <li>2. Omawianie poszczególnych propozycji tematów prac dyplomowych. Dyskusja zakresów i form realizacji poszczególnych zadań dyplomowych. Konsultacje u autorów poszczególnych tematów prac dyplomowych. /4</li> <li>3. Deklaracje przez studentów realizacji tematów prac dyplomowych. /2</li> </ol>	
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009,</li> <li>2. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl">http://www.wel.wat.edu.pl</a></li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003</li> </ol>	



	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004</li> <li>3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83</li> <li>4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl">http://www.ee.pw.edu.pl</a></li> <li>5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/</a></li> </ol>
Efekty kształcenia:	<p>U01/ Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje, oraz formułować i uzasadniać opinie w postaci autorskiej prezentacji/ K_U01</p> <p>U02/ Ma świadomość ważności wyboru tematu pracy dyplomowej, rozumie pozatechniczne aspekty jej wpływu na uzyskiwane kompetencje społeczne oraz odpowiedzialności związanej z podjętą decyzją. /K_U02</p> <p>U03/ Potrafi podjąć próbę rozwiązania kreatywnego zadania projektowego, argumentując przy tym szczegółowe zagadnienia techniczne posługując się poprawnym językiem technicznym, skłaniając słuchaczy do dyskusji K_U04, K01/ Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną. / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie deklaracji przez studenta tematu pracy dyplomowej i zatwierdzonego przez przyszłego kierownika (promotora). Ocena uogólniona. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej. Efekty U01, U02,U03, K01 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w seminariach / 8</li> <li>2. Przygotowanie do seminarium / 15</li> <li>3. Udział w konsultacjach / 10</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 33 / 1 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.=18 / 0,5 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową 1.+2.=23 / 0,5 ECTS</p>

## KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminars
Kod modułu:	WELDUCSM-SD	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	związany z pracą dyplomową	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 20/+ <span style="float: right;"><b>razem: 20 godz., 2 pkt ECTS</b></span>	
Moduły wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: III Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Elektroenergetyka	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis modułu:	Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b> / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych. Opracowanie harmonogramów / 2</li> <li>2. Zasady gromadzenia i opracowywania literatury. Zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania. Podstawowe metody cytowania prac. Zasady pisania prac dyplomowych, ich struktura, forma oraz podstawowe wymagania z nimi związane. / 2</li> <li>3. Indywidualne prezentacje celów prac poszczególnych dyplomantów zgodnie z kolejnymi punktami zadań. Kontrola bieżących postępów w realizacji prac. Kontrola stopnia przygotowania do realizacji kolejnych etapów prac. Konsultacje i pomoc merytoryczna. / 10</li> <li>4. Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego. / 2</li> <li>5. Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego. /4</li> </ol>	

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009,</li> <li>2. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl">http://www.wel.wat.edu.pl</a></li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003</li> <li>2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004</li> <li>3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83</li> <li>4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl">http://www.ee.pw.edu.pl</a></li> <li>5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/</a></li> </ol>
Efekty kształcenia:	<p>W01 / aktualna wiedza w zakresie praktycznego zastosowania metod i narzędzi wspomagających rozwiązywanie zadań inżynierskich / K_W01, K_W03</p> <p>W02 / ma wiedzę dotyczącą zasad korzystania z obcych opracowań i publikacji / K_W13</p> <p>U01 / podstawową umiejętność logicznego formułowania zagadnień badawczych i ich opisywania / K_U01</p> <p>U02 / praktyczna umiejętność opracowania dokumentacji dotyczącej realizowanego zadania inżynierskiego oraz przygotowania omówienia wyników realizacji tego zadania / K_U03</p> <p>U03 / praktyczna umiejętność publicznego prezentowania własnych dokonań / K_U02, K_U04</p> <p>K01 / świadomość potrzeby ciągłego doksztalcania się i doskonalenia swoich kompetencji / K_K01</p> <p>K02 / świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz umiejętność ustalania priorytetów służących efektywnej realizacji otrzymanego zadania / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena prezentacji postępów w realizacji pracy dyplomowej.</p> <p>Efekty W01, W02, U01, U02, U03, K01, K02 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 0</li><li>2. Udział w laboratoriach / 0</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 20</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 28</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 2</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 50 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 50 godz./ 1,5, ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 22 godz./ 1,0 ECTS</p>
---	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa	Master's thesis
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-PDypl	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	Praca dyplomowa / +  razem: 20 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Bezpośrednio związane z zadaniem pracy dyplomowej.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Jacek JAKUBOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wybór tematu pracy dyplomowej. Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej postawionego problemu i zaproponowanie sposobu/sposobów jego rozwiązania. Przeprowadzenie stosownych eksperymentów lub prac przeglądowych, przeglądowo-projektowych i projektowych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi oraz metod. Opracowanie wyników prac w formie wykresów, tabel, rysunków i opracowania tekstowego. Wykorzystanie przez studenta umiejętności zdobytych w trakcie studiów, pogłębienie umiejętności samodzielnej pracy i samokształcenia oraz rozwiązywania problemów technicznych. Zakres prac, które powinny być wykonane w okresie dyplomowania określa kalendarzowy plan wykonania pracy dyplomowej, który powinien być wykorzystany do monitorowania postępów w realizacji pracy studenta. Harmonogram jest opracowywany na potrzeby każdej pracy dyplomowej.	
Literatura:	<b>Podstawowa:</b> Zasady procesu dyplomowania na Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów,	

	<p>M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT,  <a href="http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf">http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</a></p> <p><b>Uzupełniająca:</b>  M. Sydor, Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 2014, skrypt elektroniczny  <a href="https://biblioteka.up.poznan.pl/biblioteka/sites/default/files/sydor_wskazowki_dyplomowe_2014.pdf">https://biblioteka.up.poznan.pl/biblioteka/sites/default/files/sydor_wskazowki_dyplomowe_2014.pdf</a>  T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny  <a href="https://greber.com.pl/wp-content/uploads/2016/11/Zasady-pisania-prac-dyplomowych.pdf">https://greber.com.pl/wp-content/uploads/2016/11/Zasady-pisania-prac-dyplomowych.pdf</a></p>
Efekty uczenia się:	<p><b>U1</b> / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, w tym w języku obcym, integrować uzyskane informacje, wyciągać wnioski i wyrażać na ten temat opinie / K_U01</p> <p><b>U2</b> / Potrafi opracować zwarte i rzetelne opracowanie naukowe prezentujące wyniki zrealizowanych badań z zachowaniem poszanowania prawa autorskiego / K_U03</p> <p><b>K1</b> / Ma świadomość odpowiedzialności za terminowość wykonywanej pracy / K_K03</p> <p><b>K2</b> / Jest gotów do podejmowania kreatywnych działań zmierzających do minimalizacji ryzyka i osiągnięcia celów realizowanej pracy / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie ocen wystawionych przez promotora i recenzenta, zawartych w sporządzanych przez nich recenzjach pracy dyplomowej. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie obu pozytywnych ocen.</p> <p>Efekty U1, K1 i K2 weryfikowane są przez promotora i recenzenta a efekt U2 jest weryfikowany w trakcie egzaminu dyplomowego i przez system antyplagiatowy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia:  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 0</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /</li> <li>9. Realizacja projektu (dyplomowego) / 300</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 250</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 49</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 1</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 600 godz./ 20 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 400 godz./ 16 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 250 godz./ 10 ECTS</p>

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Praktyka zawodowa (specjalistyczna)	Professional practice (specialized)
Kod przedmiotu:	WELDXCSM-PZawS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	ogólny	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	Praktyka / + razem: 2 tyg., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab inż. Jacek JAKUBOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Zapoznanie z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP i zakładowym regulaminem pracy, strukturą przedsiębiorstwa, dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych. Zapoznanie z metodami osiągania wymaganej niezawodności i jakości produkcji oraz z rozwiązaniami techniki pomiarowej. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Zajęcia praktyczne</b> / Pod kierunkiem opiekuna praktyki uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie struktury przedsiębiorstwa, zakresu jego działalności i zasad zarządzania oraz organizacji procesu produkcyjnego.</li> <li>2. Zapoznanie się z dokumentacją projektową i technologiczną.</li> <li>3. Współudział w wykonywaniu projektów.</li> <li>4. Zapoznanie z metodami osiągania wymaganej niezawodności i jakości.</li> <li>5. Współudział w produkcji w zakładach produkcyjnych (po przeszkoleniu BHP).</li> <li>6. Współudział w działalności usługowej zakładu.</li> <li>7. Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej.</li> </ol>	

	<p>8. Zapoznanie się z sposobami realizacji zadań logistycznych przez zakład produkcyjny i powiązania z funkcjonowaniem węzłów logistycznych i dystrybucyjnych, współdziałających z nim.</p> <p>9. Zapoznanie się z infrastrukturą magazynową i transportową.</p> <p>10. Poznanie podstawowych zasad rozliczeń pracy.</p>
Literatura:	<p><u>Podstawowa:</u> Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.</p>
Efekty uczenia się:	<p><b>U1</b> / Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych w działalności inżynierskiej z zakresu energetyki, w tym również w języku obcym / K_U02</p> <p><b>U2</b> / Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i oceny (pod względem jakościowym, ekonomicznym, środowiskowym i prawnym) istniejących urządzeń, obiektów, systemów lub procesów w dziedzinie energetyki i samodzielnie określić źródła pozyskiwania dodatkowych informacji o nich / K_U05</p> <p><b>U3</b> / Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z energetyką - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności systemy, procesy i usługi oraz maszyny, urządzenia i obiekty oraz metody stosowane do ich ewaluacji / K_U16</p> <p><b>K1</b> / Jest gotów do podejmowania merytorycznych dyskusji dotyczących osiągnięć techniki w zakresie energetyki oraz pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z nim odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Warunkiem zaliczenia praktyki specjalistycznej jest realizacja zadań zgodnych z programem praktyki.</p> <p>Efekty uczenia się U1, U2, U3 i K1 są weryfikowane przez opiekuna praktyki na podstawie obserwacji zaangażowania studenta-praktykanta i wyników jego pracy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 2 tygodnie / 2 ECTS Udział nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia: 25 godz./ 1 ECTS</p>